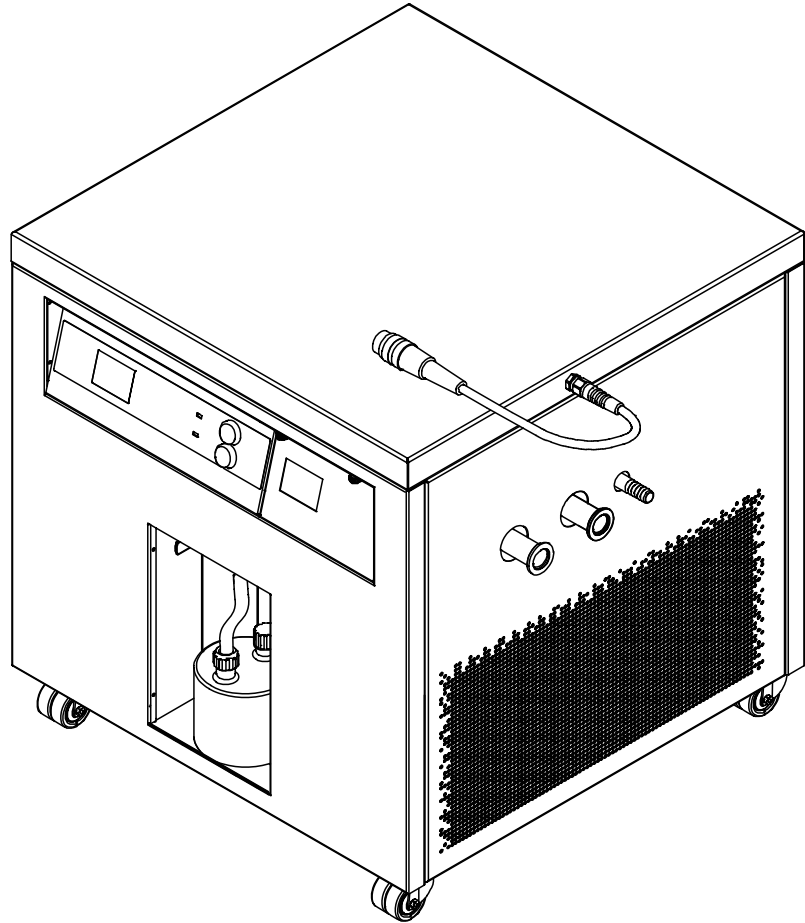




# Inert Loop S-395 (불활성 루프) 사용 설명서



## 각인

제품 ID:

사용 설명서 (원본) Inert Loop S-395 (불활성 루프)

11594389

발행일자: 07.2023

버전 A

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggstrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Email: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BÜCHI사에는 향후 상황에 따라 필요 시 본 설명서 내용을 변경할 수 있는 권리가 유보됩니다. 특히 설명서의 구성, 그림 및 기술적 세부사항의 경우 변경될 여지가 높습니다.

본 사용 설명서는 저작권법에 의거, 보호됩니다. 본 설명서에 포함된 정보 내용은 어떠한 경우에도 편집, 판매 또는 경쟁을 목적으로 사용되거나, 제 3자에게 임의로 제공될 수 없음을 밝힙니다. 아울러 사전 서명 동의 없이 본 설명서를 바탕으로 설명서에 소개된 구성부품을 임의로 제조하는 것 또한 금지됩니다.

# 목차

|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>본 설명서에 관하여</b> .....              | <b>5</b>  |
| 1.1      | 태그 및 아이콘 .....                       | 5         |
| 1.2      | 연결되는 장치 .....                        | 5         |
| 1.3      | 상표.....                              | 6         |
| <b>2</b> | <b>안전 관련 사항</b> .....                | <b>7</b>  |
| 2.1      | 적절한 사용.....                          | 7         |
| 2.2      | 용도 이외의 사용.....                       | 7         |
| 2.3      | 작업자 자격요건.....                        | 7         |
| 2.4      | 개인 보호장구 .....                        | 8         |
| 2.5      | 본 설명서에서의 경고사항 .....                  | 8         |
| 2.6      | 잠재적 위험요소.....                        | 9         |
|          | 2.6.1 작동 중의 기능 이상 .....              | 9         |
|          | 2.6.2 유리 파손.....                     | 9         |
| 2.7      | 변경.....                              | 9         |
| 2.8      | 산소 센서 .....                          | 10        |
| <b>3</b> | <b>제품 설명</b> .....                   | <b>11</b> |
| 3.1      | 기능 설명 .....                          | 11        |
| 3.2      | 장치 구조 .....                          | 12        |
|          | 3.2.1 전면도 .....                      | 12        |
|          | 3.2.2 후면도 .....                      | 13        |
|          | 3.2.3 제어 요소.....                     | 13        |
|          | 3.2.4 명판 .....                       | 14        |
| 3.3      | 배송 범위 .....                          | 14        |
| 3.4      | 기술자료 .....                           | 15        |
|          | 3.4.1 Inert Loop S-395 (불활성 루프)..... | 15        |
|          | 3.4.2 주변 조건.....                     | 16        |
|          | 3.4.3 소재.....                        | 16        |
|          | 3.4.4 설치 장소.....                     | 17        |
|          | 3.4.5 냉각 성능.....                     | 18        |
| <b>4</b> | <b>운반 및 보관</b> .....                 | <b>19</b> |
| 4.1      | 운반.....                              | 19        |
| 4.2      | 보관.....                              | 19        |
| 4.3      | 기기 이동 .....                          | 19        |

|           |                                     |           |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| <b>5</b>  | <b>시스템 설치</b> .....                 | <b>20</b> |
| 5.1       | 설치 전.....                           | 20        |
| 5.2       | 전기 연결 확립.....                       | 20        |
| 5.3       | 배기 기체 호스 설치.....                    | 21        |
| 5.4       | Woulff 병 설치.....                    | 21        |
| 5.5       | 산소 센서를 처음 설치하는 경우.....              | 22        |
| 5.6       | 분무 건조 모드를 위한 설치.....                | 22        |
| <b>6</b>  | <b>작동 조작</b> .....                  | <b>23</b> |
| 6.1       | 기기 준비.....                          | 23        |
| 6.2       | 기기 시작.....                          | 23        |
| 6.3       | 분무 건조 중 작업.....                     | 24        |
| 6.4       | 장비 종료.....                          | 24        |
| 6.5       | 기기 끄기.....                          | 24        |
| 6.6       | 응축기 온도 설정.....                      | 25        |
| <b>7</b>  | <b>청소 및 유지보수</b> .....              | <b>26</b> |
| 7.1       | 정기 유지보수 작업.....                     | 26        |
| 7.2       | Woulff 병 비우기.....                   | 26        |
| 7.3       | 하우징 청소.....                         | 27        |
| 7.4       | 환기구 세척.....                         | 27        |
| 7.5       | 산소 측정기 보정.....                      | 27        |
| 7.6       | 산소 측정기의 컨트롤러 확인.....                | 31        |
| 7.7       | 산소 센서 교체.....                       | 31        |
|           | 7.7.1 산소 센서 제거.....                 | 31        |
|           | 7.7.2 산소 센서 설치.....                 | 33        |
| <b>8</b>  | <b>이상 시의 대책</b> .....               | <b>35</b> |
| 8.1       | 에러 메시지.....                         | 35        |
| <b>9</b>  | <b>사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리</b> ..... | <b>36</b> |
| 9.1       | 사용하지 않을 경우의 조치.....                 | 36        |
| 9.2       | 냉매.....                             | 36        |
| 9.3       | 폐기 처리.....                          | 36        |
| 9.4       | 장비 반품.....                          | 36        |
| <b>10</b> | <b>첨부자료</b> .....                   | <b>37</b> |
| 10.1      | 예비 부품.....                          | 37        |

## 1 본 설명서에 관하여

본 작동 설명서는 본 장비의 모든 기종에 적용할 수 있습니다.

장비를 작동하기 전에 본 작동 설명서를 읽고, 안전하고 문제 없는 작업이 이뤄지도록 지침을 따르십시오.

추후 사용할 수 있도록 본 작동 설명서를 보관했다가 후속 사용자 또는 구매자에게 전달하십시오.

BÜCHI Labortechnik AG는 본 작동 설명서를 준수하지 않아 발생하는 피해, 결함 및 오작동에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

본 작동 설명서를 읽은 후 궁금한 점이 있는 경우:

- ▶ BÜCHI Labortechnik AG 고객 서비스 부서에 문의하십시오.

<https://www.buchi.com/contact>

### 1.1 태그 및 아이콘



#### 참고

본 아이콘은 유용하고 중요한 정보가 있음을 의미합니다.

☑ 본 표시는 다음 작업을 실행하기 위한 전제조건이 충족되었음을 알려줍니다.

▶ 본 표시는 실행되어야 하는 작업을 표시합니다.

⇒ 본 표시는 올바르게 실행된 작업의 결과를 표시합니다.

| 태그          | 설명             |
|-------------|----------------|
| 표시창         | 소프트웨어 표시창 태그.  |
| 탭           | 탭 태그           |
| 다이얼로그       | 다이얼로그 태그       |
| [버튼]        | 버튼 태그          |
| [필드명]       | 필드명 태그         |
| [메뉴/ 메뉴 옵션] | 메뉴 또는 메뉴 옵션 태그 |
| 상태 표시       | 상태 표시 태그       |
| 메시지         | 메시지 태그         |

### 1.2 연결되는 장치

본 작동 지침과 함께 연결되는 장치에 관한 문서의 지침 및 사양을 따르십시오.

## 1.3 상표

본 문서에 사용된 제품명과 등록 상표 또는 미등록 상표는 식별용으로만 사용되며, 지 금도 각각의 경우에 해당하는 소유주의 자산입니다.

## 2 안전 관련 사항

### 2.1 적절한 사용

이 장비는 실험실용으로 설계 및 제작되었습니다.

이 장비는 다음 작업에 사용할 수 있습니다.

- BUCHI 분무 건조기의 건조 기체에서 유기 용매의 응축.

### 2.2 용도 이외의 사용

본 장비를 올바른 사용에 기술된 내용 및 기술 데이터에 명시된 내용 이외의 용도로 사용하는 것은 용도 외 사용으로 간주됩니다.

운영자는 용도 외 사용으로 인해 발생하는 피해나 위험에 대한 책임이 있습니다.

특히 다음과 같은 사용은 허용되지 않습니다.

- 방폭 장비가 필요한 구역에서 장비 사용.
- BUCHI 제품이 아닌 장비와 함께 장비 사용.
- 연구 개발 이외의 물질 처리를 위한 장비 사용.
- 화학적 조성이 알려지지 않은 기체와 함께 장비 사용.
- 과산화물을 함유한 샘플과 함께 장비 사용.
- 과산화물을 형성할 수 있는 샘플과 함께 장비 사용.
- 처리 중에 산소를 생성하는 샘플과 함께 장비 사용.
- 적절한 안전 조치 없이 독성 물질과 함께 장비 사용.
- 바이러스나 박테리아와 같은 생물학적 위험 물질과 함께 장비 사용.
- 처리로 인해 폭발하거나 발화할 수 있는 물질과 함께 장비 사용.
- 부식성 샘플과 함께 장비 사용.

### 2.3 작업자 자격요건

자격을 갖추지 못한 사람은 위험을 파악할 수 없게 되어 더 큰 위험에 노출될 수 있습니다.

본 장비는 적합한 자격을 갖춘 실험실 작업자만이 작동시킬 수 있습니다.

본 작동 지침을 사용할 수 있는 대상 집단은 다음과 같습니다.

## 사용자

사용자는 다음 기준을 충족하는 사람을 말합니다.

- 장비 사용에 대해 교육을 받은 사람.
- 본 작동 지침 및 관련 안전 규정의 내용을 잘 알고 있으며 이를 적용하는 사람.
- 본인이 받은 교육 또는 전문가로서의 경험에 따라 장비 사용과 관련 있는 위험을 평가할 수 있는 사람.

## 운영자

운영자(일반적으로 실험실 관리자)는 다음 사항에 대해 책임이 있습니다.

- 본 장비는 올바르게 설치하고, 시운전하고, 작동하고, 정비해야 합니다.
- 적합한 자격을 갖춘 작업자만이 본 작동 지침에 기술된 작업을 수행하는 업무에 배정될 수 있습니다.
- 이러한 작업자는 안전하고 위험에 밝은 작업 관행을 위해 현지의 관련 요건 및 규정을 준수해야 합니다.
- 본 장비를 사용하는 동안 발생하는 안전 관련 사고는 제조업체(quality@buchi.com)에 보고해야 합니다.

## BUCHI 서비스 기술자

BUCHI가 승인한 서비스 기술자들은 특수 교육 과정을 이수했으며 특수 정비 및 수리 조치를 수행하도록 BÜCHI Labortechnik AG의 승인을 받았습니다.

## 2.4 개인 보호장구

사용되는 각 용도에 따라서는 고온 및 부식성 화학물로 인한 위험이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 항상 적합한 보호장구를 착용합니다 (예를 들어 보안경, 보호복 및 보호 장갑 등).
- ▶ 해당 보호장구가 사용된 모든 화학물의 물질 안전 보건 자료의 요구조건에 부합되는지 확인합니다.

## 2.5 본 설명서에서의 경고사항

경고 알림은 본 장비를 다룰 때 발생할 수 있는 위험을 경고합니다. 위험 레벨은 4개로 나뉘며, 각 레벨에 사용되는 표지어를 통해 식별할 수 있습니다.

| 표지어 | 의미                                                 |
|-----|----------------------------------------------------|
| 위험  | 예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 높은 수준의 위험을 나타냅니다. |



| 표지어  | 의미                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------|
| 경고   | 예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 중간 수준의 위험을 나타냅니다.          |
| 주의   | 예방하지 않을 경우 심각성이 경미하거나 중간 정도인 부상을 야기할 수 있는 낮은 수준의 위험을 나타냅니다. |
| 유의사항 | 시설에 피해를 입힐 수 있는 위험을 나타냅니다.                                  |

## 2.6 잠재적 위험요소

본 장비는 최신 기술의 발전을 이용하여 개발 및 제조되었습니다. 그럼에도 본 장비를 잘못 사용하면 사람, 시설 또는 환경에 가해지는 위험이 발생할 수 있습니다. 본 설명서에 나와 있는 관련 경고는 이러한 잠재적인 위험을 사용자에게 알려 주는 역할을 합니다.

### 2.6.1 작동 중의 기능 이상

손상된 장비, 날카로운 모서리, 유리 파편, 움직이는 부품 또는 노출된 전선은 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 장비에 눈에 띄는 손상이 있는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 결함이 발생하면 즉시 장비를 끈 다음, 전원 코드를 뽑고 운영자에게 알려십시오.
- ▶ 손상된 장비를 계속 사용하지 마십시오.

### 2.6.2 유리 파손



#### ⚠ 경고

드물지만 유리 파손과 같은 갑작스러운 대량 누출로 인해 폭연이 발생할 수 있습니다.

유리 파편에 의한 부상의 위험이 있습니다.

- ▶ 즉시 기기로부터 멀리 벗어납니다.
- ▶ 1분 동안 안전한 거리를 유지합니다.
- ▶ 기기를 끄거나 플러그를 뽑지 말아야 합니다.
- ▶ 기기가 독립적으로 안전한 상태가 될 때까지 기다렸다가 다시 복귀합니다.

## 2.7 변경

무단 개조는 안전에 영향을 미치고 사고로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 정품 BUCHI 부속품, 예비 부품 및 소모품만 사용하십시오.
- ▶ 사전에 BUCHI의 서면 승인을 받은 경우에만 기술적 변경을 수행하십시오.
- ▶ 이러한 변경은 BUCHI 서비스 기술자만이 수행할 수 있습니다.

BUCHI는 무단 개조로 인해 발생하는 피해, 결함 및 오작동에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

## 2.8 산소 센서

가연성 용매를 분무할 때 안전한 작동을 위하여 기기에 산소 측정 센서가 장착되어 있습니다. 기기의 불활성화는 지속적으로 모니터링됩니다. 산소 농도가 6% 이상인 경우 기기에서 용매가 분무되는 것을 즉시 중지할 수 있습니다. 최대 15 – 25초의 시간 지연을 거쳐 안전한 상태에 도달합니다. 지연되는 실제 시간은 건조 기체 유량에 따라 달라집니다.

사용된 센서는 SIL을 지원합니다.

## 3 제품 설명

### 3.1 기능 설명

이 기기는 BUCHI 분무 건조 기기의 부속품입니다. 폐쇄 루프 모드에서 유기 용매를 안전하게 사용할 수 있습니다.

폐쇄 루프 모드의 분무 건조 공정은 용매 증기가 포함된 불활성 기체 흐름을 생성합니다. 기기는 기체 흐름에서 이러한 용매 증기를 응축하고 산소 농도를 모니터링하는 데 사용됩니다.

기체 흐름은 기기로 유입되어 열 교환기를 통과하여 냉각된 후 응축기로 들어갑니다. 용매의 증기가 응축된 후 기체 흐름은 열 교환기에 의해 재가열된 후 분무 건조 공정으로 되돌아갑니다. 여분의 불활성 기체는 배기구를 통해 기기에서 배기되고 응축된 용매 증기는 밀폐된 병에 수집됩니다.

사용 가능한 분무 건조 모드는 다음과 같습니다.

| 분무 건조 모드                                                                                           | 용매 성분             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 불활성 루프를 사용하는 폐쇄 모드<br>(Ultrasonic Package (초음파 패키지) 부속품 사용 시 불활성 기체 어댑터 필요)                        | 90% - 100%의 유기 용매 |
| 불활성 루프 및 Dehumidifier (제습 장비)를 사용하는 폐쇄 모드<br>(Ultrasonic Package (초음파 패키지) 부속품 사용 시 불활성 기체 어댑터 필요) | 20% - 80%의 유기 용매  |

## 3.2 장치 구조

### 3.2.1 전면도

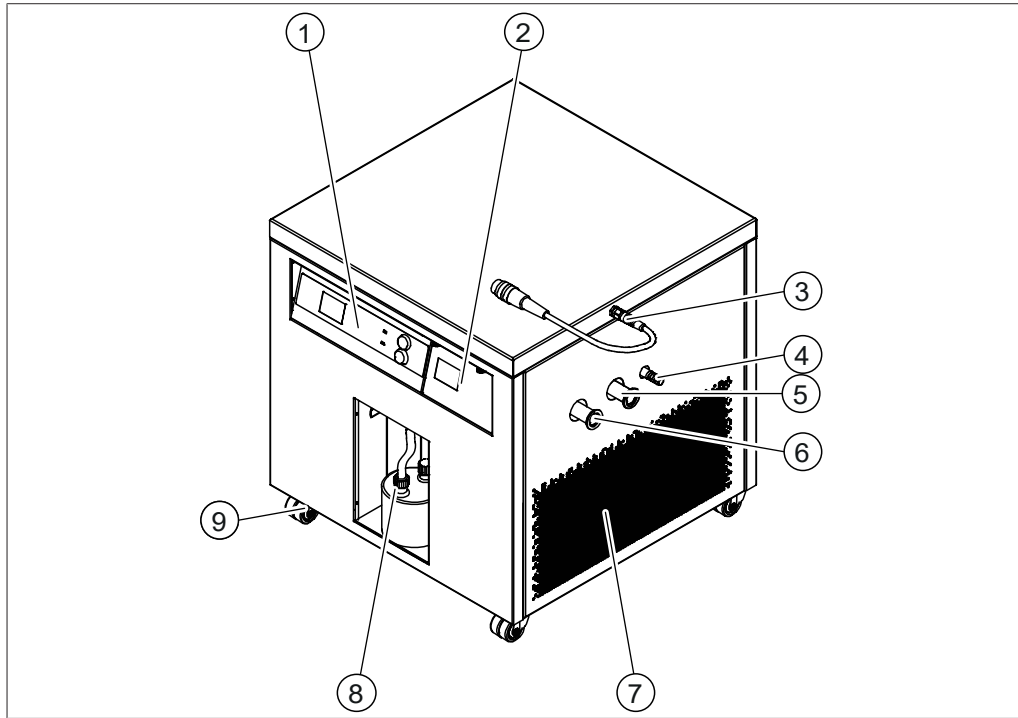


그림 1: 전면도

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 제어 요소<br>(Control elements 참조) | 2 산소 측정기<br>(전면 커버 산소 측정기)        |
| 3 통신 케이블                         | 4 배기 연결부<br>(표시: <b>Exhaust</b> ) |
| 5 공정 기체 배기구<br>(표시: <b>OUT</b> ) | 6 공정 기체 유입구<br>(표시: <b>IN</b> )   |
| 7 환기 영역                          | 8 Woulff 병                        |
| 9 캐스터 휠                          |                                   |

### 3.2.2 후면도

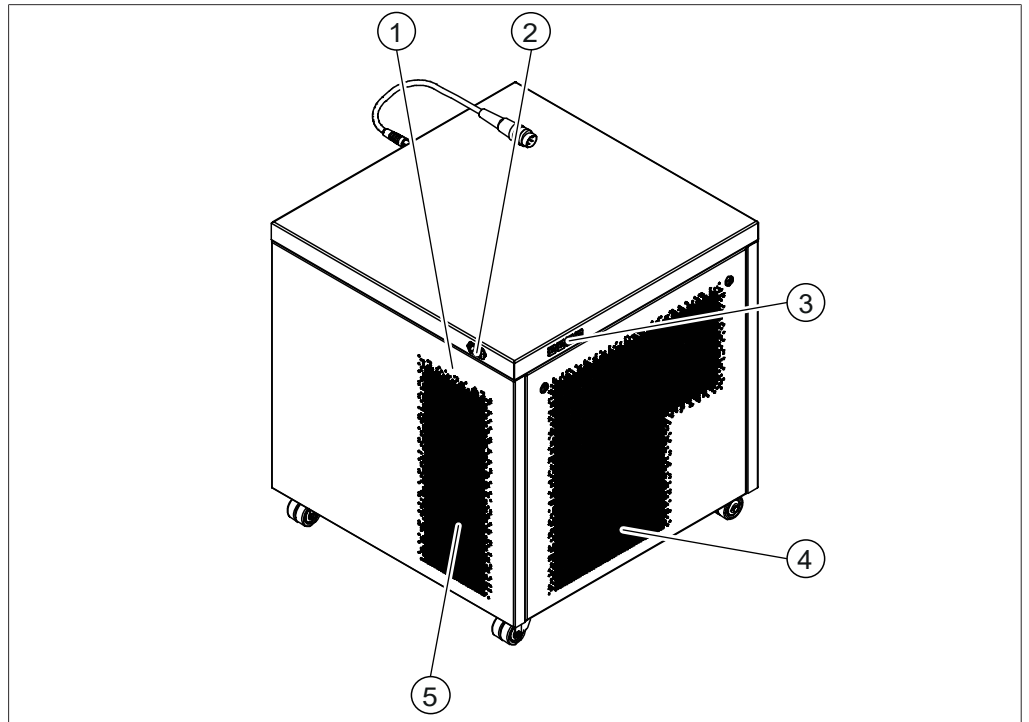


그림 2: 후면도

- |   |       |   |        |
|---|-------|---|--------|
| 1 | 명판    | 2 | 전원 연결부 |
| 3 | 퓨즈    | 4 | 환기 영역  |
| 5 | 환기 영역 |   |        |

### 3.2.3 제어 요소

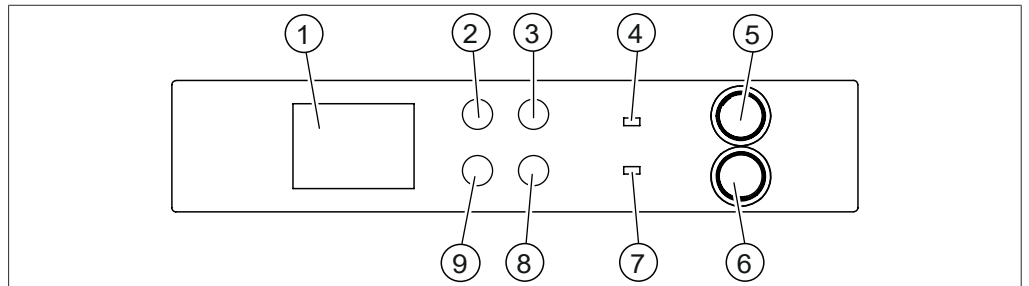


그림 3: 제어 요소

- |   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
| 1 | 디스플레이    | 2 | 온도 상향 설정 |
| 3 | 켜기       | 4 | 전원 신호 램프 |
| 5 | 압력 신호 램프 | 6 | 산소 신호 램프 |
| 7 | 작동 신호 램프 | 8 | 끼기       |
| 9 | 온도 하향 설정 |   |          |

### 3.2.4 명판

명판은 장비를 식별합니다. 명판은 장비 후면에 있습니다. Side connections를 참조하십시오.

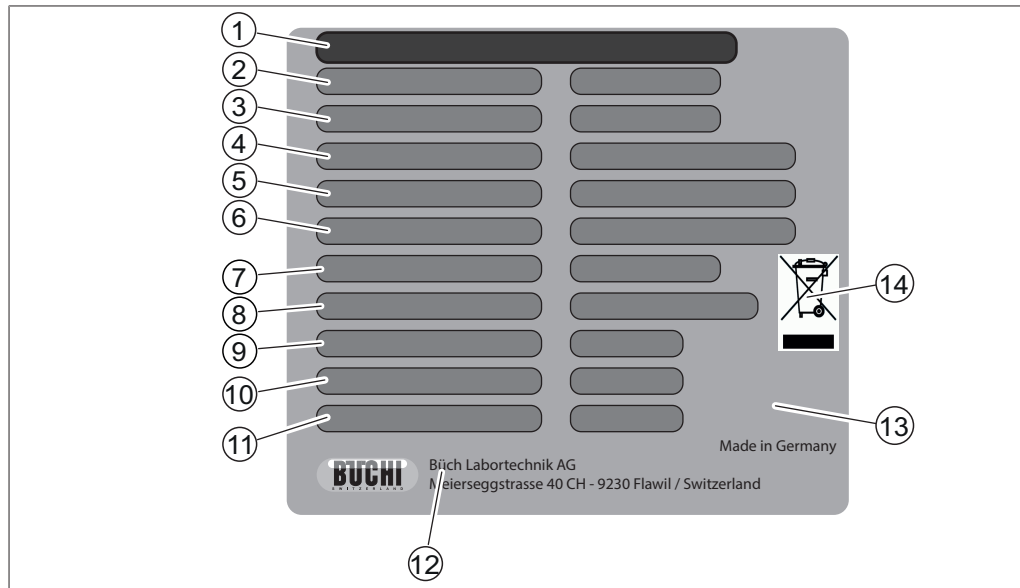


그림 4: 명판

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| 1 장비 이름        | 2 일련번호                       |
| 3 품목 번호        | 4 냉매 세부 정보<br>충진 용량          |
| 5 지구온난화지수      | 6 입력 전압 범위<br>주파수            |
| 7 최대 전력 소비량    | 8 퓨즈 유형                      |
| 9 고압 시스템 설계 압력 | 10 저압 시스템 설계 압력              |
| 11 제조연도        | 12 회사명 및 주소                  |
| 13 승인 정보       | 14 «일반 쓰레기로 폐기하지 마십시오»<br>기호 |

### 3.3 배송 범위



#### 참고

배송 범위는 구매 주문서의 구성에 따라 달라집니다.

부속품은 구매 주문서, 주문 확인서, 배송 수령증에 따라 배송됩니다.

### 3.4 기술자료

#### 3.4.1 Inert Loop S-395 (불활성 루프)

| 규격               | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) |
|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                  | 200 V                     | 220 – 240 V               | 200 V                     | 240 V                     | 220 V                     |
|                  | 50 Hz                     | 50 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     |
| 치수(너비 x 깊이 x 높이) | 705 × 660 × 687 mm        | 705 × 660 × 687 mm        | 705 × 660 × 687 mm        | 705 × 660 × 687 mm        | 705 × 660 × 687 mm        |
| 무게               | 96.7 kg                   | 91.0 kg                   | 96.7 kg                   | 96.7 kg                   | 91.0 kg                   |
| 전력 소비량           | 최대<br>1,700 VA            | 최대<br>1,700 VA            | 최대<br>2,000 VA            | 최대<br>2,000 VA            | 최대<br>2,000 VA            |
| 주파수              | 50 Hz                     | 50 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     |
| 연결 전압            | 200 V ± 10%               | 220 – 240 V<br>± 10%      | 200 V ± 10%               | 240 V ± 10%               | 220 V ± 10%               |
| 일차 퓨즈            | 10 A                      | 10 A                      | 14 A                      | 14 A                      | 12 A                      |
| 이차 퓨즈            | 10 A                      | -                         | 12 A                      | 12 A                      | -                         |
| IP 코드            | IP20                      | IP20                      | IP20                      | IP20                      | IP20                      |
| 과전압 범주           | II                        | II                        | II                        | II                        | II                        |
| 오염 등급            | 2                         | 2                         | 2                         | 2                         | 2                         |
| 냉각 속도            | 0 °C에서<br>800 W           | 0 °C에서<br>800 W           | 0 °C에서<br>920 W           | 0 °C에서<br>920 W           | 0 °C에서<br>920 W           |
| 냉매               | R449A                     | R449A                     | R449A                     | R449A                     | R449A                     |
| CO 등가물           | 1.369 t                   | 1.369 t                   | 1.369 t                   | 1.369 t                   | 1.369 t                   |
| 냉매 충전량           | 0.98 kg                   | 0.98 kg                   | 0.98 kg                   | 0.98 kg                   | 0.98 kg                   |
| 안전 그룹 냉매(ASHRAE) | A1(낮은 독성<br>화염 전파 없<br>음) | A1(낮은 독성<br>화염 전파 없<br>음) | A1(낮은 독성<br>화염 전파 없<br>음) | A1(낮은 독성<br>화염 전파 없<br>음) | A1(낮은 독성<br>화염 전파 없<br>음) |
| 최대 허용 압력(PS)     | 22 bar                    | 22 bar                    | 22 bar                    | 22 bar                    | 22 bar                    |
| [저압 측]           |                           |                           |                           |                           |                           |

| 규격              | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) | Inert Loop S-395 (불활성 루프) |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                 | 200 V                     | 220 – 240 V               | 200 V                     | 240 V                     | 220 V                     |
|                 | 50 Hz                     | 50 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     | 60 Hz                     |
| 최대 허용 압력(PS)    | 26 bar                    | 26 bar                    | 26 bar                    | 26 bar                    | 26 bar                    |
| [고압 측]          |                           |                           |                           |                           |                           |
| 최소 공정기 체 온도     | -30 °C                    | -30 °C                    | -30 °C                    | -30 °C                    | -30 °C                    |
| 최대 공정기 체 온도     | 8 °C                      | 8 °C                      | 8 °C                      | 8 °C                      | 8 °C                      |
| 모든 측면의 최소 여유 공간 | 300 mm                    | 300 mm                    | 300 mm                    | 300 mm                    | 300 mm                    |

### 3.4.2 주변 조건

실내에서만 사용합니다.

|          |                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|
| 최고 해발고도  | 2,000 m                                               |
| 주변 온도    | 5 – 35 °C                                             |
| 최고 상대 습도 | 80%(최고 온도 31 °C 기준)<br>35 °C에서는 상대 습도 50%까지 선형적으로 감소함 |
| 보관 온도    | 최대 40 °C                                              |

### 3.4.3 소재

| 구성품                | 구성 소재         |
|--------------------|---------------|
| 호스 연결부, 튜브, 용접식 니플 | 스테인리스강 1.4571 |
| 예열 교환기, 응축액 분리기    | 스테인리스강 1.4301 |
| 판형 열 교환기           | 스테인리스강 1.4401 |
| 나사 연결부, 볼 밸브       | 스테인리스강 1.4408 |
| 씰링 볼 밸브            | PTFE          |
| 파이프 엘보             | 스테인리스강 1.4307 |



| 구성품      | 구성 소재                        |
|----------|------------------------------|
| 압력 스위치   | PVDF, Viton, NBR/아라미드 섬유 복합재 |
| 산소 센서    | PA, PPS, PTFE, 스테인리스강        |
| 검정색 호스   | EPDM                         |
| 배수 튜브    | PVC                          |
| Woulff 병 | 유리                           |
| 판형 열 교환기 | 스테인리스강 합금                    |

### 3.4.4 설치 장소

- 설치 장소는 안전 요건을 충족해야 합니다. 챕터 2 «안전 관련 사항», 페이지 7 참조
- 설치 장소의 표면은 단단하고 평평하며 미끄럽지 않아야 합니다.
- 설치 장소에는 장애물(예: 수도꼭지, 배수구 등)이 없어야 합니다.
- 설치 장소에는 장비에 연결할 수 있는 자체적인 주 장치 콘센트가 있어야 합니다.
- 설치 장소는 외부의 열 부하(예: 태양의 직사광선)에 노출되어서는 안 됩니다.
- 설치 장소에는 케이블/튜브가 안전하게 가로지를 수 있을 만큼 충분한 공간이 있어야 합니다.
- 설치 장소는 연결되는 장치에 관한 요건을 충족해야 합니다. 관련 문서 참조
- 설치 장소는 기술 데이터(예: 무게, 치수 등)에 따른 사양을 충족해야 합니다. 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 15 참조
- 설치 장소는 비상시 언제든지 전원 공급 장치를 분리할 수 있어야 합니다.
- 설치 장소는 기본 전자기 환경/방출 등급 B에 부합해야 합니다.
- 기기 측면으로 공기가 자유롭게 흐르도록 합니다.
- 공기가 유입되면 공기 순환을 방해할 수 있으므로 기기 아래나 측면에 느슨한 종이 나 천을 놓지 말아야 합니다.
- 패드를 사용하지 말고 기기의 바퀴를 바닥에 직접 닿도록 합니다.
- 캐스터 브레이크가 잠겨 있는지 확인합니다.
- 기기 위에 BUCHI 분무 건조기만 올려놓습니다.
- 진동에 민감한 장치 근처에 기기를 두지 말아야 합니다.

### 3.4.5 냉각 성능



#### 유의

실제 온도는 설정 온도보다 낮을 수 있습니다.

냉각 회로의 설계로 인해 실제 온도는 설정 온도보다 최대 5°C 낮을 수 있습니다. 이는 5% 이상의 저전압 상태에서 설정 온도가 0° 이상일 때 발생할 수 있습니다.

---

## 4 운반 및 보관

### 4.1 운반



#### 유의

##### 잘못된 운반으로 인한 파손 위험

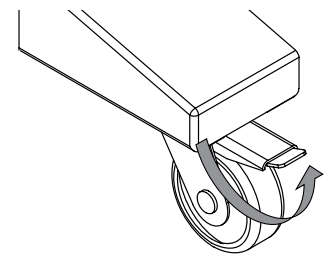
- ▶ 장비의 모든 부품이 파손 방지되어 포장된 상태인지 확인합니다. 되도록이면 정품 포장상자를 이용합니다.
  - ▶ 이동하는 동안 장비가 크게 움직이지 않도록 하십시오.
- 
- ▶ 운반 완료 후 장비에서 손상 여부를 점검합니다.
  - ▶ 이동 중 발생한 손상은 운송업체에 보고해야 합니다.
  - ▶ 향후 다시 운반하게 될 경우를 대비하여 포장재를 잘 보관해 놓습니다.

### 4.2 보관

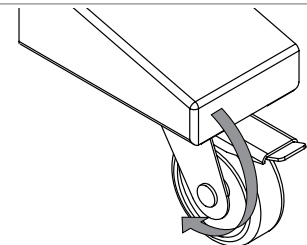
- ▶ 올바른 보관을 위한 환경 조건이 구비되어 있는지 확인합니다(참고: 챗터 3.4 «기술 자료», 페이지 15).
- ▶ 장비는 되도록이면 오리지널 패키지에 보관해 놓습니다.
- ▶ 보관 후 다시 사용하기 전 해당 장비와 모든 가스켓 및 호스에 손상이 없는지 확인하고, 필요 시 이를 교체합니다.

### 4.3 기기 이동

- ▶ 캐스터 브레이크를 해제합니다.
- ▶ 기기를 지정된 장소로 이동합니다.



- ▶ 캐스터 브레이크를 잠급니다.



## 5 시스템 설치

### 5.1 설치 전



#### 유의

너무 일찍 스위치를 켜면 장비가 손상됩니다.

운송 후 장비를 켜기 전에 12시간 동안 기다리십시오. 냉각 시스템 내의 유체는 냉매 압축기에 모이는 데 12시간이 걸립니다.

### 5.2 전기 연결 확립



#### 유의

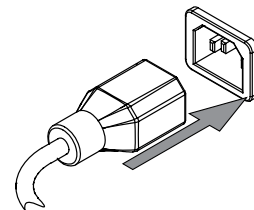
부적절한 전원 공급 케이블로 인해 장비가 손상될 위험이 있습니다.

부적절한 전원 공급 케이블은 성능 불량 또는 장비 손상을 유발할 수 있습니다.

▶ BUCHI 전원 공급 케이블만 사용하십시오.

전제조건:

- 전기 설치 명판에 명시되어 있습니다.
- 전기 설치 시 올바른 접지 시스템을 사용해야 합니다.
- 전기 설치 시 적절한 퓨즈와 전기 안전 기능을 사용해야 합니다.
- 설치 장소는 기술 데이터에 명시되어 있습니다.   
 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 15을 참조하십시오.
- ▶ 전원 공급 케이블을 장비의 연결부에 연결하십시오.   
 챕터 3.2 «장치 구조», 페이지 12을 참조하십시오.
- ▶ 주 장치 플러그를 자체 주 장치 콘센트에 연결하십시오.



### 5.3 배기 기체 호스 설치



#### ⚠ 주의

배기부 막힘으로 인한 과압 위험.

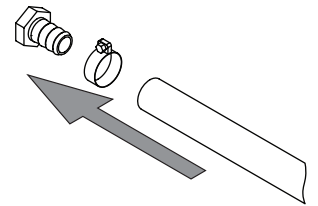
과압은 기기를 손상시키거나 사용자의 안전에 영향을 줄 수 있습니다.

▶ 배기부에 연결된 튜브를 구부리거나 접거나 꼭 쥐지 말아야 합니다.

▶ 배기 튜브를 배기 연결부에 설치합니다.

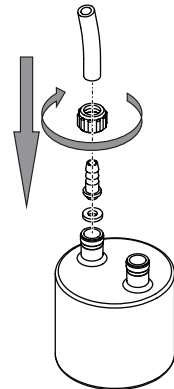
▶ 호스 클램프를 사용하여 튜브를 제자리에 부착합니다.

▶ 튜브의 다른 쪽 끝을 흡 후드에 놓습니다.

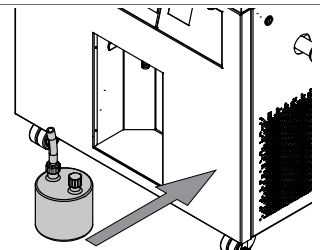


### 5.4 Woulff 병 설치

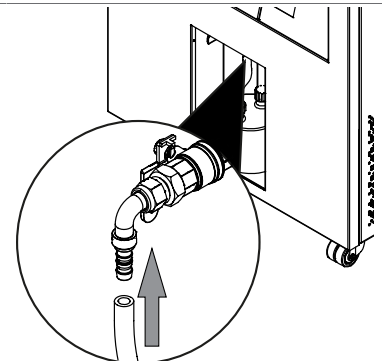
▶ PTFE 호스 연결부를 병에 끼웁니다.



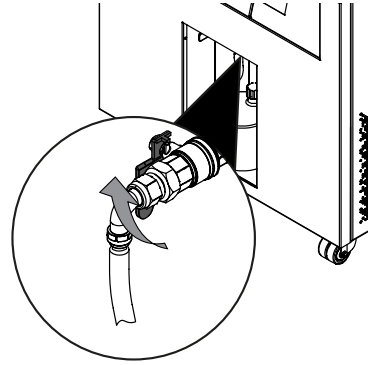
▶ Woulff 병을 제자리에 놓습니다.



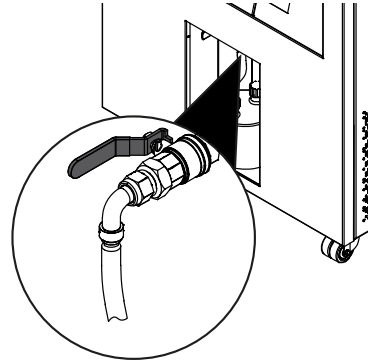
▶ 응축액 배수 밸브에 PTFE 호스를 설치합니다.



- ▶ 응축액 배수 밸브를 엽니다.



- ▶ 응축액 배수 밸브의 레버가 표시된 위치에 있는지 확인합니다.



## 5.5 산소 센서를 처음 설치하는 경우

전제조건:

- 산소 센서 소켓은 밀봉되어 있어야 합니다.
- ▶ 씬을 제거하고 O2 센서를 소켓에 놓습니다.

새 기기에 대한 산소 센서의 기본 설치에 BUCHI 서비스 기술자가 안내합니다. 자세한 정보는 [챕터 7.7 «산소 센서 교체»](#), 페이지 31를 참조하십시오.

## 5.6 분무 건조 모드를 위한 설치

분무 건조 모드를 위한 설치에 별도의 설치 설명서를 참조하십시오.

- *Dehumidifier (제습 장비) 및 불활성 루프가 포함된 폐쇄 모드*의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)
- 불활성 루프가 포함된 폐쇄 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)
- 개방 압력 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)
- 개방 흡입 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)

## 6 작동 조작

### 6.1 기기 준비

전제조건:

모든 시운전 작업이 완료되었습니다. 챗터 5 «시스템 설치», 페이지 20 참조

▶ **Switch off** 버튼을 누릅니다.

### 6.2 기기 시작



#### 유의

기기를 너무 자주 켜는 경우

기기를 너무 자주 켜면 기기가 손상될 수 있습니다.

▶ 10분 정도 기다렸다가 기기를 다시 시작합니다.



#### 참고

올바른 산소 값은 20 – 21%입니다.

이 값에 도달하지 못하면

▶ 산소 센서를 보정합니다. 챗터 7.5 «산소 측정기 보정», 페이지 27 참조

⇒ 최소 20.5%의 보정에 도달할 수 없는 경우 센서를 교체합니다. 챗터 7.7 «산소 센서 교체», 페이지 31를 참조하십시오.

전제조건:

장비가 준비되었습니다. 챗터 6.1 «기기 준비», 페이지 23를 참조하십시오.

Woulff 병이 비어 있는지 확인합니다. 챗터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 26를 참조하십시오.

▶ 연결된 분무 건조기를 켭니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.

⇒ 산소 신호 램프가 켜져 있습니다.

⇒ 압력 신호 램프가 켜져 있습니다.

▶ 통신 케이블을 연결합니다.

▶ 산소 수치를 확인합니다. 챗터 3.2.1 «전면도», 페이지 12를 참조하십시오.

▶ 응축기 온도를 설정합니다. 챗터 6.6 «응축기 온도 설정», 페이지 25를 참조하십시오.

▶ **Switch on** 버튼을 누릅니다. 챗터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 13를 참조하십시오.

▶ Compressor(컴프레셔)가 작동하고 있는지 확인합니다.

- ▶ Aspirator (아스피레이터)를 켭니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ⇒ 압력 신호 램프가 꺼집니다.
- ▶ 분무 기체를 켭니다.
- ▶ 산소 수치가 6% 미만이 될 때까지 기다립니다.
- ⇒ 산소 신호 램프가 꺼집니다.
- ▶ 다음의 모든 기기 기능은 분무 건조 시스템에 의해 제어됩니다.

### 6.3 분무 건조 중 작업

- ▶ Woulff 병의 충전 레벨을 확인합니다.
- ⇒ 필요한 경우 비웁니다. 챕터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 26 참조
- ▶ 온도를 확인합니다.

### 6.4 장비 종료

전제조건:

- 분무 건조 공정이 완료되었습니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ▶ 분무 기체를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ⇒ 산소 신호 램프가 켜집니다.
- ▶ 온도를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ▶ 온도가 70 °C 미만이 될 때까지 기다립니다.
- ▶ Aspirator (아스피레이터)를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ⇒ 압력 신호 램프가 켜집니다.
- ▶ Woulff 병을 비웁니다. 챕터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 26를 참조하십시오.

### 6.5 기기 끄기

전제조건:

- 기기가 종료됩니다. Shutting down the instrument 참조
- ▶ **Switch off** 버튼을 누릅니다. 챕터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 13를 참조하십시오.
- ▶ 통신 케이블을 분리합니다.
- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.



## 6.6 응축기 온도 설정

### 온도 올리기

- ▶ **온도 상향 설정** 버튼을 누릅니다. **챕터 3.2.3 «제어 요소»**, **페이지 13**를 참조하십시오.

### 온도 내리기

- ▶ **온도 하향 설정** 버튼을 누릅니다. **챕터 3.2.3 «제어 요소»**, **페이지 13**를 참조하십시오.

## 7 청소 및 유지보수



### 참고

- ▶ 본 섹션에 기술된 정비 및 청소 작업만 수행하십시오.
- ▶ 하우징을 여는 것과 관련 있는 정비 및 청소 작업은 수행하지 마십시오.
- ▶ 올바른 작업을 보장하고 품질 보증을 지키기 위해 정품 BUCHI 액세서리만 사용하십시오.
- ▶ 장비의 수명이 유지되도록 본 섹션에 기술된 정비 및 청소 작업을 수행하십시오.

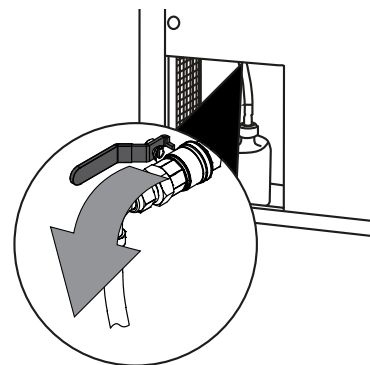
### 7.1 정기 유지보수 작업

| 작업                  | 작<br>금 | 매<br>금 | 필<br>요<br>2년<br>마다 | 추가 정보                                   |
|---------------------|--------|--------|--------------------|-----------------------------------------|
| 7.2 Woulff 병 비우기    | 1      |        |                    |                                         |
| 7.3 하우징 청소          | 1      |        |                    |                                         |
| 7.4 환기구 세척          |        | 1      |                    |                                         |
| 7.5 산소 측정기 보정       |        | 1      |                    |                                         |
| 7.6 산소 측정기의 컨트롤러 확인 |        |        | 1                  |                                         |
| 7.7 산소 센서 교체        |        |        |                    | 1 Operational life of sensor is 2 years |

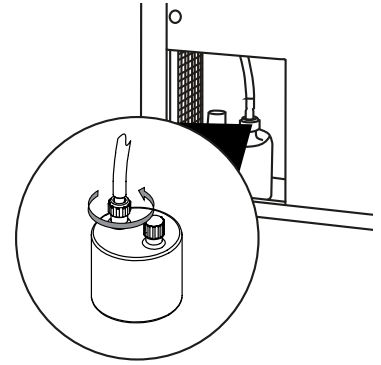
1 - 운영자

### 7.2 Woulff 병 비우기

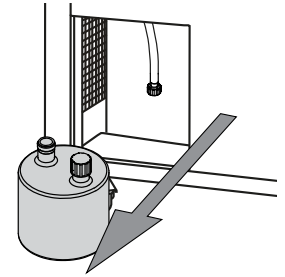
- ▶ 응축액 배수 밸브를 닫습니다.



- ▶ Woulff 병을 분리합니다.



- ▶ 기기에서 Woulff 병을 제거합니다.



- ▶ Woulff 병을 비웁니다.

- ▶ 역순으로 Woulff 병을 설치합니다.

### 7.3 하우징 청소

- ▶ 젖은 천으로 하우징을 닦으십시오.
- ▶ 심하게 오염되었다면 에탄올 또는 중성 세제를 사용하십시오.
- ▶ 젖은 천으로 디스플레이를 닦으십시오.

### 7.4 환기구 세척

- ▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다.

### 7.5 산소 측정기 보정



#### 참고

보정은 센서를 제거한 후에만 수행해야 합니다.

보정 오류를 방지하려면 깨끗한 주변 공기 또는 인증된 20.9% 수준의 산소를 센서에 주입해야 합니다.

- ▶ 주변 공기 보정을 수행하는 경우 휴대용 산소 측정기로 산소 수치를 확인하는 것이 좋습니다.

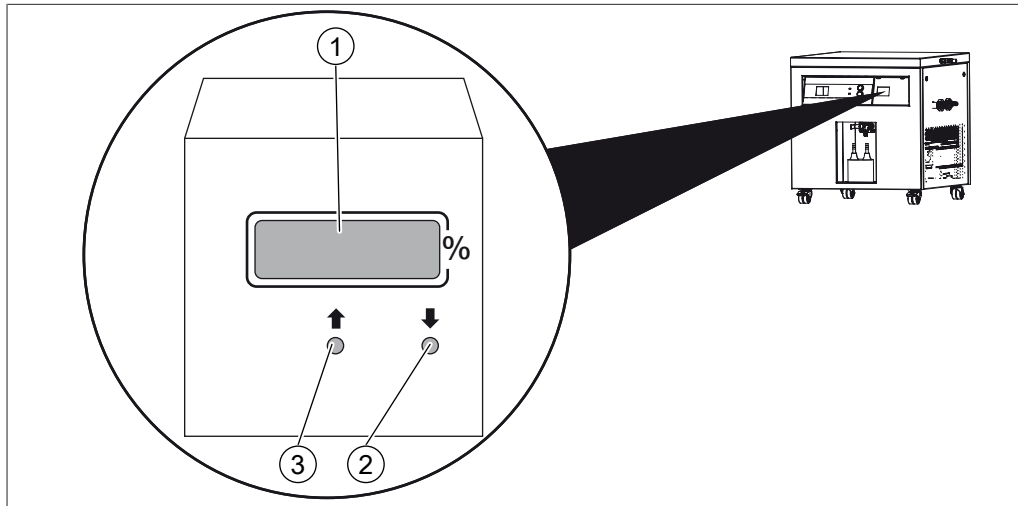
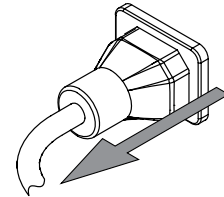


그림 5: 제어 요소 산소 센서

- 1 디스플레이
- 2 감소
- 3 증가

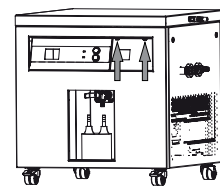
전제조건:

- 올바른 산소 값은 20 - 21%입니다.
- ▶ 이 값에 도달하지 못하면 센서를 보정해야 합니다.
- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.

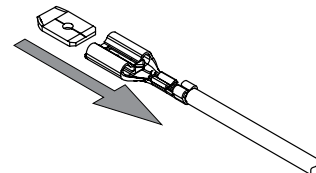


- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).

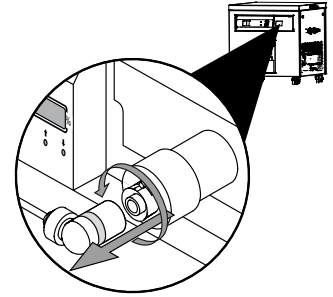
- ▶ 표시된 위치에서 나사를 제거합니다.
- ▶ 전면 커버 산소 센서를 엽니다.



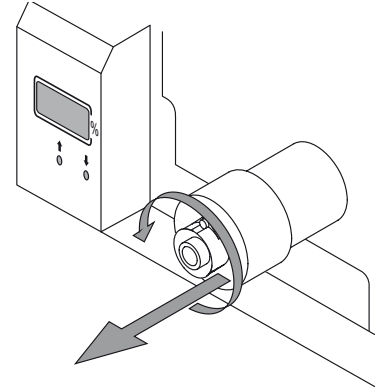
- ▶ 전면 커버 산소 센서에서 접지 케이블을 분리합니다.



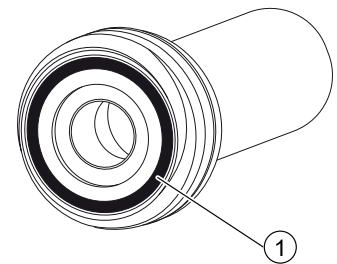
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 분리합니다.
- ▶ 센서에서 플러그를 분리합니다.



- ▶ 산소 센서를 분리합니다.

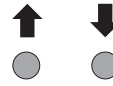


- ▶ O-링(1)이 제 위치에 있는지 확인합니다.



- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).
- ▶ 센서 케이블을 다시 연결합니다.
- ▶ 전자 장치가 예열될 때까지 15분간 기다립니다.

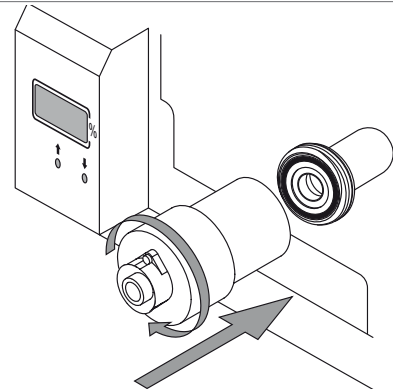
- ▶ **증가** 또는 **감소** 버튼을 눌러 보정 기체 레벨을 설정합니다.
- ▶ 미세하게 조정하려면 버튼 중 하나를 짧게 누릅니다.
- ▶ 빠르게 조정하려면 버튼 중 하나를 길게 누릅니다.
- ▶ 두 버튼을 동시에 누르지 말아야 합니다.
- ⇒ 디스플레이에 20.9%가 표시되면 보정이 완료된 것입니다.
- ⇒ 최소 20.5%의 보정에 도달할 수 없는 경우 센서를 교체합니다. **챕터 7.7 «산소 센서 교체», 페이지 31**를 참조하십시오.



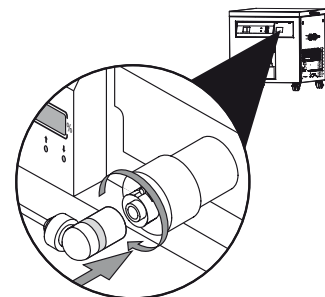
- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).
- ▶ 센서 케이블을 분리합니다.

전제조건:

- O-링이 제 위치에 그대로 있습니다.
- ▶ 산소 센서를 설치합니다.
- ⇒ 센서가 확실하게 고정되도록 조이는 힘을 선택 하되 지나치게 세게 조이지 않습니다.

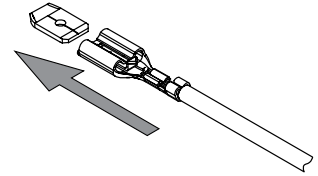


- ▶ 센서의 케이블 플러그를 연결합니다.
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 연결합니다.

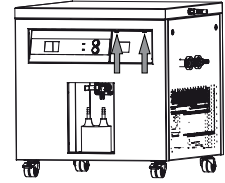


- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).

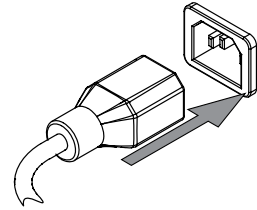
- ▶ 접지 케이블을 설치합니다.



- ▶ 전면 커버를 설치합니다.
- ▶ 표시된 위치에 나사를 끼웁니다.



- ▶ 전원 케이블을 연결합니다.



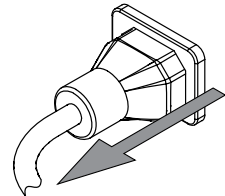
## 7.6 산소 측정기의 컨트롤러 확인

- ▶ 산소 측정기 컨트롤러의 올바른 기능을 확인합니다.
- ▶ 자세한 정보는 제조업체의 산소 측정기 관련 문서를 참조하십시오.

## 7.7 산소 센서 교체

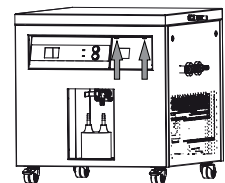
### 7.7.1 산소 센서 제거

- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.

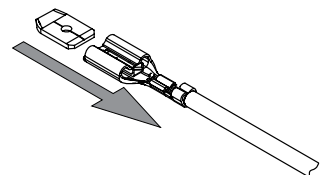


- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).

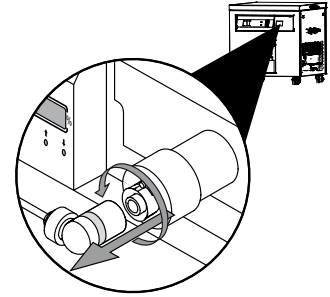
- ▶ 표시된 위치에서 나사를 제거합니다.
- ▶ 전면 커버 산소 센서를 엽니다.



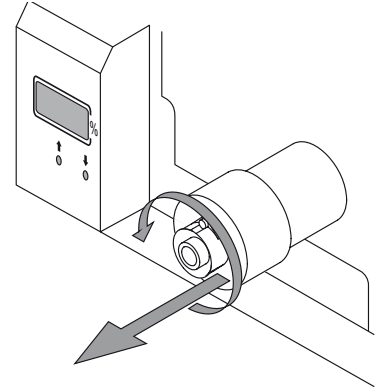
- ▶ 전면 커버 산소 센서에서 접지 케이블을 분리합니다.



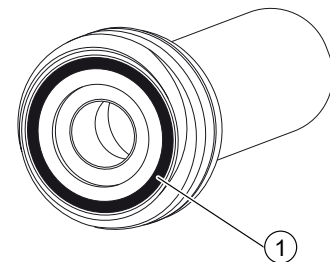
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 분리합니다.
- ▶ 센서에서 플러그를 분리합니다.



- ▶ 산소 센서를 분리합니다.



- ▶ O-링(1)을 분리합니다.



전제조건:

기기를 장기간 사용하지 않을 경우:

- ▶ 산소 센서를 알루미늄 호일로 감싸서 보관합니다.

⇒ 이렇게 하면 센서를 보호하고 부식을 줄일 수 있습니다.

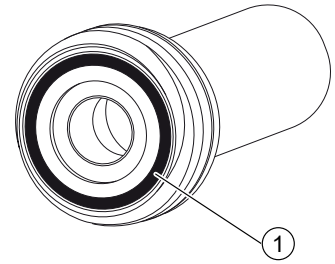
⇒ 센서의 재사용 조건을 개선합니다.



### 7.7.2 산소 센서 설치

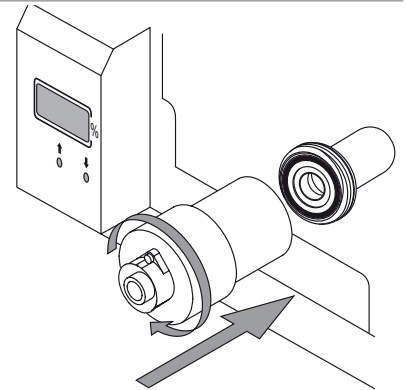
전제조건:

- ☑ 산소 센서가 설치되어 있지 않습니다. 챗터 7.7.1 «산소 센서 제거», 페이지 31를 참조하십시오.
- ☑ 전원 케이블이 분리되어 있습니다.
- ▶ 새 O-링(1)을 설치합니다.
  - ⇒ O-링이 제대로 장착되어 실수로 빠지지 않도록 합니다.

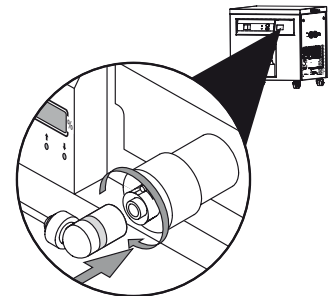


전제조건:

- ☑ 새 센서인 경우 센서가 보정되어 있습니다. 챗터 7.5 «산소 측정기 보정», 페이지 27를 참조하십시오.
- ☑ 통신 케이블이 분리되어 있습니다.
- ▶ 산소 센서를 설치합니다.
  - ⇒ 센서가 확실하게 고정되도록 조이는 힘을 선택 하되 지나치게 세게 조이지 않습니다.

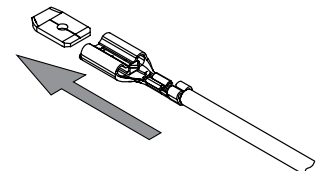


- ▶ 센서의 케이블 플러그를 장착합니다.
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 연결합니다.

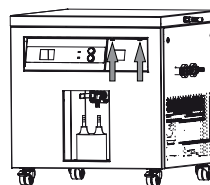


- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챗터 3.2.1 «전면도», 페이지 12 참조).

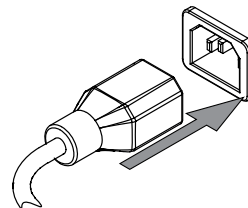
- ▶ 접지 케이블을 설치합니다.



- ▶ 전면 커버를 설치합니다.
- ▶ 표시된 위치에 나사를 끼웁니다.



- ▶ 전원 케이블을 연결합니다.



## 8 이상 시의 대책

### 8.1 에러 메시지



#### 유의

기기를 너무 자주 켜는 경우

기기를 너무 자주 켜면 기기가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 10분 정도 기다렸다가 기기를 다시 시작합니다.

| 결함 코드 | 결함        | 해결 방법                                                                                                                            |
|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E01   | 온도 센서 결함  | ▶ 기기를 끕니다.                                                                                                                       |
| E02   | 온도 오류     | ▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다.<br>▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다.<br>▶ 기기를 켭니다.<br>▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.               |
| E04   | 압축기 압력 결함 | ▶ 기기를 끕니다.<br>▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다.<br>▶ 기기를 켭니다.<br>▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.                                               |
| E05   | 데이터 오류    | ▶ 기기를 끕니다.<br>▶ 기기를 켭니다.<br>▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.                                                                              |
| E06   | 전자 회로 과열  | ▶ 기기를 끕니다.<br>▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다.<br>▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다.<br>▶ 기기를 켭니다.<br>▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오. |

## 9 사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리

### 9.1 사용하지 않을 경우의 조치

- ▶ 장비의 전원을 끄고 주전원 공급 장치에서 분리합니다.
- ▶ 장비에서 모든 튜브 및 통신 케이블을 제거합니다.

### 9.2 냉매



#### ⚠ 주의

잠재적인 환경 위험.

장비는 냉매를 사용합니다. 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 15 참조

- ▶ 필요한 경우 전문 폐기 서비스를 이용하여 장비를 적절하게 폐기하십시오.

### 9.3 폐기 처리

운영자는 장비를 올바르게 폐기할 책임이 있습니다.

- ▶ 장비를 폐기하는 경우 쓰레기 폐기에 관한 현지 규정 및 법정 요건을 준수하십시오.
- ▶ 폐기 시 사용한 물질의 폐기 규정을 준수하십시오. 사용한 물질은 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 15을 참조하십시오.

### 9.4 장비 반품

장비를 반품하기 전에 BÜCHI Labortechnik AG 서비스 부서에 연락하십시오.

<https://www.buchi.com/contact>

## 10 첨부자료

### 10.1 예비 부품

|                            | 주문 번호    | 이미지                                                                                   |
|----------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Woulff 병                   | 041875   |    |
| 캡 너트 SVL 22                | 003577   |    |
| 나사 캡 SVL 22                | 005222   |    |
| 씰 PTFE                     | 005155   |   |
| PTFE 호스 연결 SVL 22          | 027338   |  |
| 실리콘 호스 10x2.0x80 V0        | 11075249 |  |
| PVC 호스 Ø 14x18 L=3m        | 042824   |  |
| 산소 센서 S-395<br>유통 기한 최대 1년 | 11075130 |  |
| 진공 클램프 KF 25               | 11063662 |  |
| 불활성 루프 호스 TPR conf.        | 11071076 |  |

---

당사는 전세계적으로 100개 이상의 공급 협력업체를 대표하고 있습니다.  
현지 담당자를 찾으시려면 아래 웹 사이트를 방문하십시오:

[www.buchi.com](http://www.buchi.com)

Quality in your hands

---